

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-297761
(43)Date of publication of application : 10.11.1995

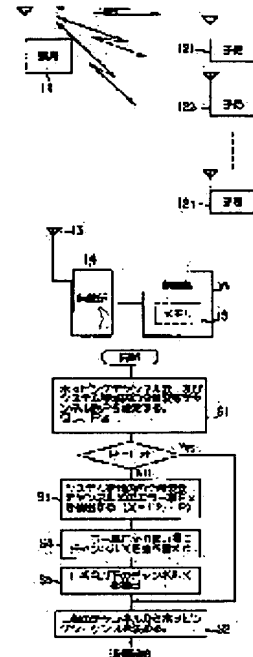
(51)Int.Cl. H04B 1/713

(21)Application number : 06-089961 (71)Applicant : TEC CORP
(22)Date of filing : 27.04.1994 (72)Inventor : ISHIGAKI SHINJI

(54) HOPPING CHANNEL SELECTION METHOD FOR FREQUENCY HOPPING RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid intentional interference or noise by detecting an error rate for all the frequency channels in a system band and extracting a channel with a lower error rate so as to form a hopping sequence.
CONSTITUTION: A control section 16 of a master station 11 implements hopping channel selection control. The number of hopping channels, L, and the number of all the frequency channels, P, in a system band are set in a memory 15 in the step S1. The relation between the P and L is set $P \geq L$. In the case of $P=L$, a hopping sequence is formed by using the number P of all frequency channels for a hopping channel in the step S2 and the communication starts. In the case of $P>L$, an error rate Ex of all frequency channels X in the system band is detected in the step S3. Succeedingly, the channels X are rearranged in the order of lower error rates Ex in the step S4 and channels x below the L-th order are extracted in the step S5. When $L=10$ is set and channels X below the 10-th channel are extracted and hopping sequence is applied in the selected 10 channels.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297761

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 1/713

H 0 4 J 13/ 00

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-89961
(22) 出願日 平成6年(1994)4月27日

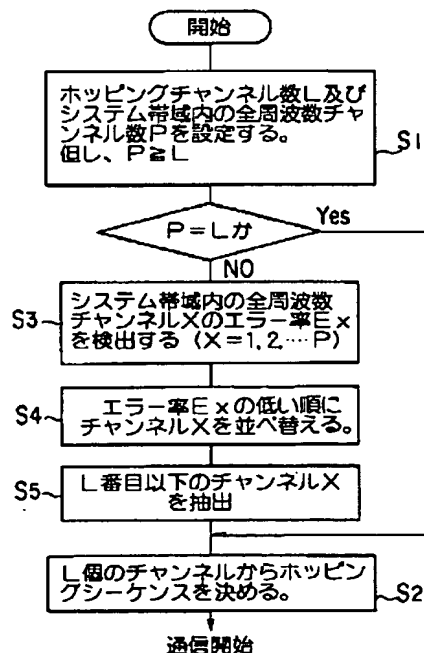
(71) 出願人 000003562
株式会社テック
静岡県田方郡大仁町大仁570番地
(72) 発明者 石垣 信司
静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式
会社技術研究所内
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法

(57) 【要約】

【目的】 チャンネル選択の信頼性を向上する。

【構成】 メモリにホッピングチャンネル数L、システム帯域内の全周波数チャンネル数Pを設定する。そしてP>Lであれば、全周波数チャンネルx (x=1, 2, ... P) のエラー率Exを検出する。エラー率Exを検出すると、続いてエラー率Exの低い順にチャンネルxを並び替え、L番目以下のチャンネルxを抽出する。そして抽出したL個のチャンネルxでホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数ホッピングシーケンスに基づいて無線通信を行う周波数ホッピング無線通信システムにおいて、

システム帯域内の全周波数チャンネルのエラー率を個々に検出し、その検出したエラー率の低い方からホッピングチャンネル数分の周波数チャンネルを抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することを特徴とする周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法。

【請求項2】 周波数ホッピングシーケンスに基づいて無線通信を行う周波数ホッピング無線通信システムにおいて、

システム帯域内の全周波数チャンネルのエラー率を個々に検出し、その検出したエラー率のうち、予め設定した基準エラー率よりも低い周波数チャンネルをホッピングチャンネル数分抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することを特徴とする周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法。

【請求項3】 基準エラー率よりも低い周波数チャンネルがホッピングチャンネル数より少ない場合は、検出したエラー率の低い方からホッピングチャンネル数分の周波数チャンネルを抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することを特徴とする請求項2記載の周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、周波数ホッピングシーケンスに基づいて無線通信を行う周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法としては、例えば特開昭63-72233号公報に見られるものが知られている。

【0003】 これは図7に示すように、送信機T0、受信機R0からなる基地局1、送信機TR、受信機RRからなる中継装置2及び送信機T1～TM、受信機R1～RMからなるM台の遠隔装置31、32、…3Mを配置した無線通信システムにおいて、基地局1から第1の所定周波数F1で第1の情報信号を送信すると、中継装置2が第1の情報信号を受信して第2の所定周波数F2で第1の情報信号を送信する。この第1の情報信号をそれぞれ遠隔装置31～3Mが受信する。

【0004】 そして第1の情報信号を受信してから所定時間後に例えば遠隔装置32から第1の所定周波数F1で第2の情報信号を送信する。この第2の情報信号を中継装置2が受信すると、中継装置2は第2の所定周波数

F2で第2の情報信号を送信し、基地局1はこの第2の情報信号を受信する。

【0005】 ここで所定周波数の設定は、情報信号の一部として送信することにより行い、かつ所定周波数は無作為のパターンに従って周期的に変更される。

【0006】 また、基地局1、中継装置2及び各遠隔装置31～3Mは、妨害又は混信信号が存在している周波数を検出する装置を含み、これらの周波数を回避することができる。

10 【0007】 すなわち、公報のものは、所定周波数を無作為のパターンに従って周期的に変更することにより情報の機密保護を高めるようにし、かつ妨害の検出装置により意図的妨害や雑音を回避できるようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 この公報のものは、無線機内に妨害又は混信信号が存在している周波数を検出する装置を含むので、妨害又は混信信号が存在している周波数を回避することができる。しかしながら、妨害がパースト的な現象の場合には、正常な通信状態を維持できるチャンネルを選択しないで通信状態のよくないチャンネルを選択してしまうことがあり、チャンネル選択の信頼性が低下する問題があった。

20

【0009】 そこで本発明は、チャンネル選択の信頼性を向上できる周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段と作用】 請求項1対応の発明は、周波数ホッピングシーケンスに基づいて無線通信を行う周波数ホッピング無線通信システムにおいて、システム帯域内の全周波数チャンネルのエラー率を個々に検出し、その検出したエラー率の低い方からホッピングチャンネル数分の周波数チャンネルを抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することにある。

30

【0011】 請求項2対応の発明は、周波数ホッピングシーケンスに基づいて無線通信を行う周波数ホッピング無線通信システムにおいて、システム帯域内の全周波数チャンネルのエラー率を個々に検出し、その検出したエラー率のうち、予め設定した基準エラー率よりも低い周波数チャンネルをホッピングチャンネル数分抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することにある。

40

【0012】 請求項3対応の発明は、請求項2対応の発明において、さらに基準エラー率よりも低い周波数チャンネルがホッピングチャンネル数より少ない場合は、検出したエラー率の低い方からホッピングチャンネル数分の周波数チャンネルを抽出し、その抽出した周波数チャンネルで周波数ホッピングシーケンスを形成することにある。

50

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0014】図1は周波数ホッピング無線通信システムの構成を示すブロック図で、例えば1台の親局11とn台の子局121, 122, …, 12nとからなる。

【0015】前記親局11は、図2に示すように、アンテナ13に接続した無線部14と、メモリ15を内蔵し、前記無線部14を制御する制御部16とで構成している。

【0016】前記親局11の制御部16は、図3に示すホッピングチャンネル選択制御を行うようになっている。

【0017】この制御はまず、S1にてメモリ15にホッピングチャンネル数Lを設定する。ここで、ホッピングチャンネル数とは、拡散符号長に相当し、実際はホッピングチャンネル数に対応する拡散符号長の符号を選択することになる。

【0018】また、S1にてメモリ15にシステム帯域内の全周波数チャンネル数Pも設定する。ここでホッピングチャンネル数Lと全周波数チャンネル数Pとの関係は、 $P \geq L$ になっている。

【0019】そして $P=L$ であれば、S2にて全周波数チャンネル数をホッピングチャンネルとしてホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。

【0020】また、 $P>L$ であれば、S3にてシステム帯域内の全周波数チャンネルx ($x=1, 2, \dots, P$)のエラー率 E_x を検出する。これは、例えば電源投入時や一定時間毎に行い、例えば中心周波数の低いチャンネルから順にエラー率を検出する。エラー率の検出方法としては、送信側で予め中味の分かっているデータ（例えばPN9）を送信し、受信側でビットエラー率を検出する方法や伝送制御方式にISOで標準化し、JIS規格が制定されているHDL C（ハイレベルデータリンク制御手順）を採用し、図4に示すHDL Cフレーム構成中のCRC符号（誤り検出符号）により受信データの1パケットにおけるエラーの有無を検出し、これをあるパケット数行うことによりパケットエラー率を検出する方法等がある。

【0021】エラー率 E_x を検出すると、続いてS4にてエラー率 E_x の低い順にチャンネルxを並び替え、S5にてL番目以下のチャンネルxを抽出する。

【0022】そしてS2にて抽出したL個のチャンネルxでホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。

【0023】このような構成の実施例においては、例えばシステム帯域内の周波数チャンネルの構成が図5に示すように、1~14の周波数チャンネルであったとする。

【0024】まず、ホッピングチャンネル数Lを設定する。例えばメモリ15に $L=10$ と設定する。また、システム帯域内の全周波数チャンネル数 $P=14$ もメモリ

15に設定する。

【0025】この場合、 $P>L$ となるので、システム帯域内の全周波数チャンネルx ($x=1 \sim 14$)のエラー率 E_x を検出してメモリ15に記憶する。そしてエラー率 E_x を低い順に並べ替える。

【0026】今、仮に全周波数チャンネルxのエラー率 E_x が、 $E1=6 \times 10^{-6}$ 、 $E2=34 \times 10^{-6}$ 、 $E3=8 \times 10^{-6}$ 、 $E4=12 \times 10^{-5}$ 、 $E5=6 \times 10^{-4}$ 、 $E6=26 \times 10^{-4}$ 、 $E7=25 \times 10^{-5}$ 、 $E8=4 \times 10^{-5}$ 、 $E9=19 \times 10^{-4}$ 、 $E10=41 \times 10^{-5}$ 、 $E11=0$ 、 $E12=37 \times 10^{-6}$ 、 $E13=55 \times 10^{-5}$ 、 $E14=58 \times 10^{-4}$ であったとすると、 $E11 < E1 < E2 < E12 < E8 < E3 < E4 < E7 < E10 < E13 < E5 < E9 < E6 < E14$ となる。

【0027】従って、L番目、すなわち10番目以下のチャンネルxを抽出すると、抽出するチャンネルは、1, 1, 2, 12, 8, 3, 4, 7, 10, 13の各チャンネルとなる。

【0028】こうしてこの抽出した10チャンネルでホッピングシーケンスを形成し通信を開始する。

【0029】このようにすれば意図的妨害や雑音を回避できるのは勿論、エラー率を一定期間監視するので、一時的な妨害によって本来正常な通信状態を維持できるはずのチャンネルを破棄するようなことがなく、チャンネル選択の信頼性を向上できる。

【0030】次に本発明の他の実施例を図面を参照して説明する。

【0031】この実施例では親局11の制御部16は、図6に示すホッピングチャンネル選択制御を行うようになっている。

【0032】この制御はまず、S11にてメモリ15に基準となるエラー率Zを設定する。なお、この基準エラー率Zは無線状態等の要因を考慮して決定され、後に述べるエラー率検出に適した値になっている。

【0033】また、S11にてホッピングチャンネル数Lも設定する。

【0034】さらに、S11にてメモリ15にシステム帯域内の全周波数チャンネル数Pも設定する。なお、ホッピングチャンネル数Lと全周波数チャンネル数Pとの関係は、 $P \geq L$ である。

【0035】そして $P=L$ であれば、S12にて全周波数チャンネル数をホッピングチャンネルとしてホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。

【0036】また、 $P>L$ であれば、S13にてシステム帯域内の全周波数チャンネルx ($x=1, 2, \dots, P$)のエラー率 E_x を検出する。これは、例えば電源投入時や一定時間毎に行い、例えば中心周波数の低いチャンネルから順にエラー率を検出する。エラー率の検出方法としては、送信側で予め中味の分かっているデータ（例えばPN9）を送信し、受信側でビットエラー率を検出する

方法や伝送制御方式にISOで標準化し、JIS規格が制定されているHDL C (ハイレベルデータリンク制御手順)を採用し、図4に示すHDL Cフレーム構成中のCRC符号(誤り検出符号)により受信データの1パケットにおけるエラーの有無を検出し、これをあるパケット数行うことによりパケットエラー率を検出する方法等がある。

【0037】エラー率 E_x を検出すると、続いてS14にて検出したエラー率 E_x と基準エラー率 Z を比較する。そして $Z \geq E_x$ であればS15にてそのときのチャンネル x をメモリ15に記憶し、次のチャンネルのエラー率 E_x の比較に移行する。

【0038】また、 $Z < E_x$ であれば直ちに次のチャンネルのエラー率 E_x の比較に移行する。

【0039】こうしてエラー率 E_x を比較するチャンネル x が全周波数チャンネル数 P になると、S16にてメモリ15に記憶した基準エラー率 Z 以下のチャンネル x のチャンネル数 Q を検出する。

【0040】そしてS17にてチャンネル数 Q とホッピングチャンネル数 L を比較し、 $L \leq Q$ であれば、S18にてメモリ15に記憶した基準エラー率 Z 以下のチャンネル x から L 個を任意に抽出する。

【0041】そしてS12にて抽出した L 個のチャンネル x でホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。

【0042】また、S17の比較において、 $L > Q$ であれば、S19にてシステム帯域内の全周波数チャンネル x をエラー率 E_x の低い順に並び替え、S20にて L 番目以下のチャンネル x を抽出する。

【0043】そしてS12にて抽出した L 個のチャンネル x でホッピングシーケンスを形成し、通信を開始する。

【0044】このような構成の実施例においては、例えばシステム帯域内の周波数チャンネルの構成が図5に示すように、1~14の周波数チャンネルであったとする。

【0045】まず、基準エラー率 Z を設定する。例えばエラー検出方法にビットエラー率を使用した場合、仮に $Z = 5 \times 10^{-6}$ に設定する。また、ホッピングチャンネル数 L も設定する。例えばメモリ15に $L = 10$ と設定する。また、システム帯域内の全周波数チャンネル数 $P = 14$ もメモリ15に設定する。

【0046】この場合、 $P > L$ となるので、システム帯域内の全周波数チャンネル x ($x = 1 \sim 14$)のエラー率 E_x を検出してメモリ15に記憶する。

【0047】今、仮に全周波数チャンネル x のエラー率 E_x が、 $E_1 = 8 \times 10^{-6}$ 、 $E_2 = 1.5 \times 10^{-6}$ 、 $E_3 = 2.4 \times 10^{-6}$ 、 $E_4 = 4 \times 10^{-6}$ 、 $E_5 = 6 \times 10^{-6}$ 、 $E_6 = 1.9 \times 10^{-6}$ 、 $E_7 = 3.3 \times 10^{-6}$ 、 $E_8 = 0$ 、 $E_9 = 7 \times 10^{-6}$ 、 $E_{10} = 2.8 \times 10^{-6}$ 、 $E_{11} = 1.8 \times 10^{-6}$ 、 $E_{12} = 1.2 \times 10^{-6}$ 、 $E_{13} = 5 \times 10^{-6}$ 、 $E_{14} = 4.1 \times 10^{-6}$ であったとすると、基準エラ

ー率 $Z = 5 \times 10^{-6}$ 以下のエラー率のチャンネル x は、1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14の各チャンネルとなる。すなわち、基準エラー率 Z 以下のチャンネル数 Q が12となり、 $L < Q$ であるので、この場合は、12個のチャンネルから10個のチャンネルを任意に抽出してホッピングシーケンスを形成し通信を開始する。

【0048】このようにしても意図的妨害や雑音を回避できるのは勿論、パースト的な妨害によって本来正常な通信状態を維持できるはずのチャンネルを破棄するようなことがなく、チャンネル選択の信頼性を向上できる。

【0049】また、仮に基準エラー率 Z を、 $Z = 2 \times 10^{-6}$ に設定し、全周波数チャンネル x のエラー率 E_x が、 $E_1 = 8 \times 10^{-6}$ 、 $E_2 = 1.5 \times 10^{-6}$ 、 $E_3 = 2.4 \times 10^{-6}$ 、 $E_4 = 4 \times 10^{-6}$ 、 $E_5 = 6 \times 10^{-6}$ 、 $E_6 = 1.9 \times 10^{-6}$ 、 $E_7 = 3.3 \times 10^{-6}$ 、 $E_8 = 0$ 、 $E_9 = 7 \times 10^{-6}$ 、 $E_{10} = 2.8 \times 10^{-6}$ 、 $E_{11} = 1.8 \times 10^{-6}$ 、 $E_{12} = 1.2 \times 10^{-6}$ 、 $E_{13} = 5 \times 10^{-6}$ 、 $E_{14} = 4.1 \times 10^{-6}$ であったとすると、基準エラー率 $Z = 2 \times 10^{-6}$ 以下のエラー率のチャンネル x は、1, 2, 4, 6, 8, 9, 12, 13の各チャンネルとなる。すなわち、基準エラー率 Z 以下のチャンネル数 Q が8となり、 $L > Q$ であるので、この場合は、システム帯域内の全周波数チャンネル x のエラー率 E_x の低い順にチャンネル x を並び替え、 L 番目以下のチャンネル x を抽出する。この場合は、 $E_8 < E_4 < E_{13} < E_9 < E_1 < E_{12} < E_2 < E_6 < E_3 < E_{10} < E_7 < E_{14} < E_5 < E_{11}$ となるので、10番目以下のチャンネルは、8, 4, 13, 9, 1, 12, 2, 6, 3, 10となる。

【0050】こうして抽出した10個のチャンネルでホッピングシーケンスを形成し通信を開始する。

【0051】このようにしても意図的妨害や雑音を回避できるのは勿論、パースト的な妨害によって本来正常な通信状態を維持できるはずのチャンネルを破棄するようなことがなく、チャンネル選択の信頼性を向上できる。

【0052】なお、本発明を適用する無線通信システムは送受信が1対多数であっても、また1対1であってもよい。

【0053】

【発明の効果】以上、本発明によれば、システム帯域内の全周波数チャンネルのエラー率を検出し、エラー率の低いチャンネルを抽出してホッピングシーケンスを形成しているので、意図的妨害や雑音を回避できるのは勿論、パースト的な妨害によって本来正常な通信状態を維持できるはずのチャンネルを破棄するようなことがなく、チャンネル選択の信頼性を向上できる周波数ホッピング無線通信システムのホッピングチャンネル選択方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図。

7

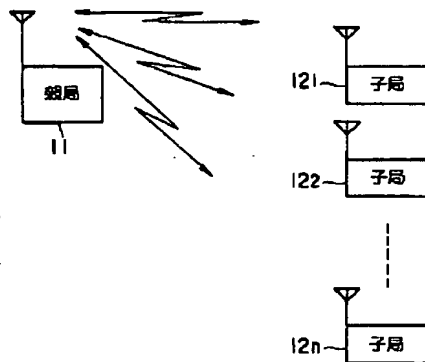
【図2】同実施例の親局及び子局の構成を示すブロック図。

【図3】同実施例の親局のホッピングチャンネル選択制御を示す流れ図。

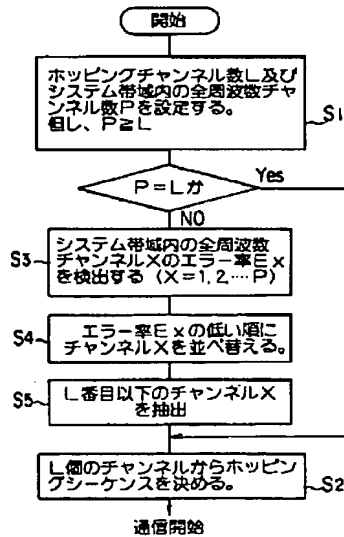
【図4】HDL Cフレーム構成を示す図。

【図5】同実施例のシステム帯域内の周波数チャンネルの構成を示す図。

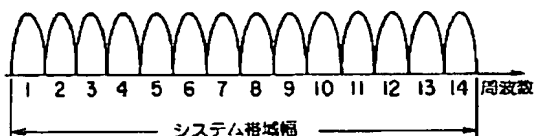
【図1】



【図3】



【図5】



8

【図6】本発明の他の実施例におけるホッピングチャンネル選択制御を示す流れ図。

【図7】従来例を示すブロック図。

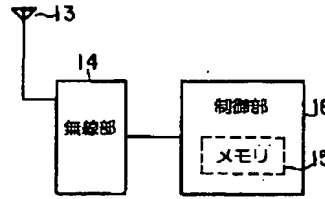
【符号の説明】

11…親局

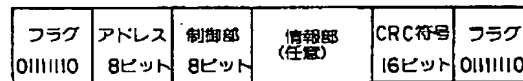
15…メモリ

16…制御部

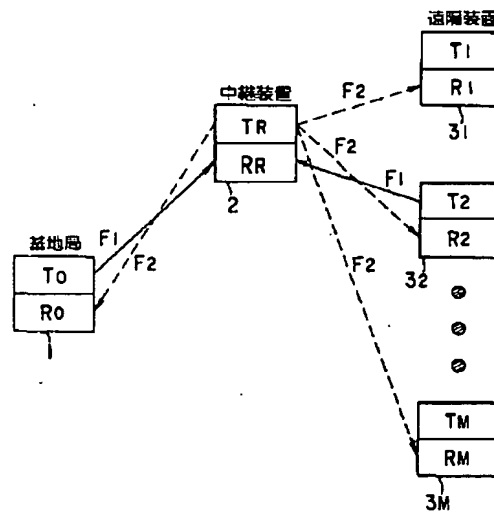
【図2】



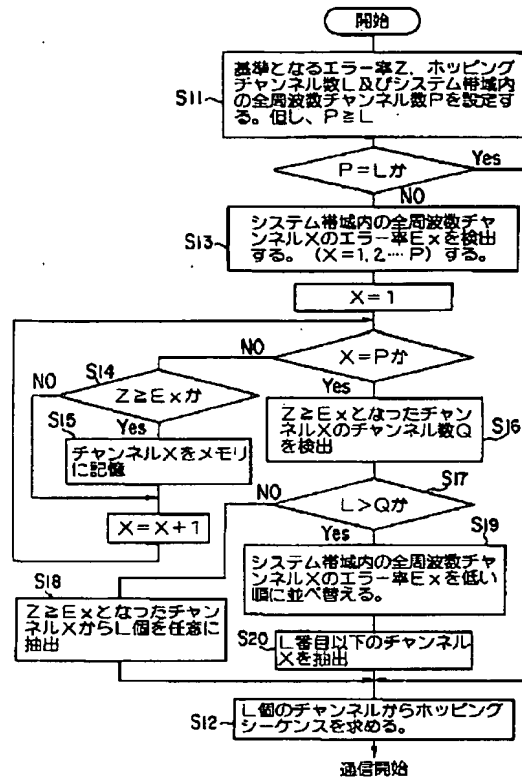
【図4】



【図7】



【図6】



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

BEST AVAILABLE COPY

Applicant's or agent's file reference PCT02030	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/KR02/02123	International filing date (<i>day/month/year</i>) 14 NOVEMBER 2002 (14.11.2002)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 16 SEPTEMBER 2002 (16.09.2002)
Applicant OPEN SOLUTION CO., LTD. et al		

This International search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (See Box II).

4. With regard to the **title**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawing to be published with the abstract is Figure No. 1

☒ as suggested by the applicant.

☐ None of the figures.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR02/02123**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC7 H04B 1/713

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H04B 1/69 713, 7/204 216

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

search terms : frequency hopping, interference, frequency allocation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07297761 A 10 Nov. 1995 (TEC Corp.) see summary of the invention, claims 1 -3	1, 8
Y	US 5323447 A1 21 June 1994 (AT&T Bell Lab.) column 2 lines 5 to column 2 lines 45, claim 1, 8, 15	1, 2, 8, 10
A	JP 2002246961 A1 30 Aug. 2002 (Mitsubishi Electronic Corp.) see summary of the invention, claim 9, 10	1
A	US 6275518 A1 14 Aug. 2001 (Hitachi Ltd.) column 3 lines 1 to column 6 lines 3, claim 1, 7	1
A	US 5887022 A 23 Mar. 1999 (Telecommunication Research Lab.) column 1 lines 55 to column 2 lines 17, claim 1, 2	1
A	US 5809059 A 15 Sep. 1998 (Motorola Inc.) column 2 lines 10 to column 2 lines 54, claim 1, 5, 9	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 JUNE 2003 (16.06.2003)

Date of mailing of the international search report

17 JUNE 2003 (17.06.2003)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

JEONG, Jae Woo

Telephone No. 82-42-481-5718



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR02/02123

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07297761 A	10 Nov. 1995	None	
US 5323447 A1	21 June 1994	KR 255898 B1 CA 2081794 A1	1 May 2000 2 May 1993
JP 8079325 A2	22 Mar. 1996	None	
US 6275518 B1	14 Aug. 2001	JP 8204615 A	9 Aug. 1996
US 5887022 A	23 Mar. 1999	CA 2207584 A1	12 Dec. 1997
US 5809059 A	15 Sep. 1998	CN 1183682 A	3 June 1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.